

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

MASATAKA YAMASHITA ET AL.

No.: 10/626,650

Filed: July 25, 2003

For: METHOD OF MEASURING)
LUMINANCE OF IMAGE DISPLAY :
APPARATUS, METHOD OF)
MANUFACTURING THE SAME, :
METHOD AND APPARATUS)
FOR ADJUSTING :
CHARACTERISTICS OF THE SAME)

Examiner: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Not Yet Assigned

January 26, 2004

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

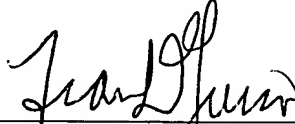
In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

2002-218204 filed July 26, 2002; and

2003-279137 filed July 24, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No.

92,476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 402793v1



JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: July 26, 2002
Application Number: JP 2002-218204
Applicant(s): CANON KABUSHIKI KAISHA

Dated this 11th day of August 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo IMAI (Seal)

Certificate Issuance No. 2003-3064335

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 1 8 2 0 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 1 8 2 0 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 4655111

【提出日】 平成14年 7月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01J 9/02
H01J 31/12

【発明の名称】 画像表示装置の輝度測定方法，製造方法，特性調整方法
及び特性調整装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 山下 眞孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 山口 英司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社 内

【氏名】 山野 明彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100085006

【弁理士】

【氏名又は名称】 世良 和信

【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622

【弁理士】

【氏名又は名称】 和久田 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置の輝度測定方法，製造方法，特性調整方法及び特性調整装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれ隣接する赤，青，緑を表示する画素がマトリクス状に複数配置された画像表示装置の輝度測定方法において、

各色の画素を、色毎に時間的に分割して点灯させて、該点灯に応じて発光した画素の輝度を測定することを特徴とする画像表示装置の輝度測定方法。

【請求項 2】

画素の輝度の測定は、マトリクス状に配置された複数の光センサーを有する輝度測定装置により行うと共に、

画像表示装置の表示領域を、前記輝度測定装置の測定領域に対応した、それぞれ複数の画素を含む複数のブロックに分割し、

分割された各ブロック上に前記輝度測定装置を移動することにより各画素の輝度を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置の輝度測定方法。

【請求項 3】

画像表示装置上に、複数の前記輝度測定装置を配置して、これら複数の輝度測定装置によって同時に画素の輝度を測定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置の輝度測定方法。

【請求項 4】

分割された各ブロックに含まれる画素を、各色毎に同時に点灯させて各色毎の画素の輝度の測定を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置の輝度測定方法。

【請求項 5】

それぞれ隣接する赤，青，緑を表示する画素がマトリクス状に複数配置された画像表示装置の製造方法において、

各色の画素を、色毎に時間的に分割して点灯させて、該点灯に応じて発光した

画素の輝度を測定する測定工程と、

該測定工程における測定結果に基づいて、各画素の輝度を調整する調整工程とを有することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】

複数の電子放出素子を基板上に並べたマルチ電子源と、該電子放出素子からの放出電子の照射により発光する蛍光部材とを有する画像表示装置の特性調整方法であって、

画像表示装置の表示領域を複数の領域に分割し、分割した各領域の輝度を順次測定する測定ステップと、

該測定ステップの測定結果に基づいて、各電子放出素子の電子放出特性を、特性シフト電圧を印加することにより、所定の特性目標値までシフトさせるシフトステップと、を有し、

前記測定ステップにおいては、分割領域内の隣接しない電子放出素子を同時に電子放出させ、この放出電子の照射により発光する蛍光部材の輝度を測定することを特徴とする画像表示装置の特性調整方法。

【請求項 7】

前記分割領域内の隣接しない電子放出素子が、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体のいずれか 1 色の蛍光部材へ電子を照射する電子放出素子から選択された素子であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像表示装置の特性調整方法。

【請求項 8】

複数の電子放出素子を基板上に配置した画像表示装置の特性調整装置において、

画像表示装置の表示部における所定領域内の複数の隣接しない電子放出素子を同時に選択して駆動する選択駆動手段と、

該選択駆動手段の駆動時間に同期したタイミング信号発生手段と、

前記電子放出素子からの放出電子によって発光する発光手段と、

前記タイミング信号発生手段の出力に同期して前記発光手段の輝度信号を取り込む少なくとも 1 つの輝度測定手段と、

該輝度測定手段から得られた信号と前記駆動手段の複数素子の選択情報とから

選択された素子の個々の発光特性を求める演算手段と、
該演算手段の出力を記憶する記憶手段と、
選択された複数の素子に特性シフト電圧を印加する電圧印加手段と、
前記輝度測定手段と表示パネルを相対的に移動させる、少なくとも一つの移動手段とを有することを特徴とする画像表示装置の特性調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置に備えられた画素の輝度を調整するための画像表示装置の輝度測定方法、製造方法、特性調整方法及び特性調整装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、画像表示装置の輝度検査方法としては、例えば、実開平04-055535号においては、ラインセンサを用いた液晶パネルの画素検査方法が開示されている。また、特開平10-228867号には、表面伝導型放出素子（以下、SCEという）を用いた画像表示装置において、蛍光体の発光輝度を測定し、各素子に特性シフト電圧を印加する特性調整方法が開示されている。

【0003】

SCEは、図2に示されるように、放出電流 I_e に関して以下に述べる3つの特性を有している。

【0004】

第一に、ある電圧（これを閾値電圧 V_{th} と呼ぶ）以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流 I_e が増加するが、一方、閾値電圧 V_{th} 未満の電圧では放出電流 I_e はほとんど検出されない。すなわち、放出電流 I_e に関して、明確な閾値電圧 V_{th} を持った非線形素子である。

【0005】

第二に、放出電流 I_e は素子に印加する電圧 V_f に依存して変化するため、電圧 V_f で放出電流 I_e の大きさを制御できる。

【0006】

第三に、素子に印加する電圧 V_f に対して素子から放出される電流 I_e の応答速度が速いため、電圧 V_f を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0007】

これらの特性を利用して、図 11 に示すように、SCE を単純マトリクス配置し、電子源として応用した画像表示装置が提案されている。ここで、4001 は SCE、4002 は行方向配線、4003 は列方向配線である。図においては配線抵抗 4004 および 4005 として示した。

【0008】

マルチ電子源を単純マトリクス駆動による画像表示装置へ適用するには、任意の画素に対応する素子から所望の放出電流を出力させるため、行方向配線 4002 および列方向配線 4003 に適宜の電気信号を印加する。また、同時に不図示のアノード電極に高電圧を印加しておく。

【0009】

選択する行の行方向配線 4002 の端子には選択電圧 V_s を印加すると同時に、非選択となる行の行方向配線 4002 の端子には非選択電圧 V_{ns} を印加する。これと同期して列方向配線 4003 の端子に放出電流を出力させるための変調電圧 $V_{e1} \sim V_{e6}$ を印加する。

【0010】

この方法によれば、選択する素子には、 $V_{e1} - V_s \sim V_{e6} - V_s$ の電圧が印加され、また非選択の素子には $V_{e1} - V_{ns} \sim V_{e6} - V_{ns}$ の電圧が印加される。

【0011】

ここで、選択する素子に閾値電圧 V_{th} 以上の電圧、非選択の素子に閾値電圧 V_{th} 以下の電圧が印加されるように、 $V_{e1} \sim V_{e6}$, V_s , V_{ns} を適宜の大きさの電圧にすれば、選択する素子だけから所望の強度の放出電流が出力される。また、このように階調情報に対応して、変調電圧の電圧振幅を変調する代わりに、変調電圧のパルス幅を変調することも可能である。さらに、電圧振幅変調

とパルス幅変調を組み合わせた駆動方法も可能である。

【0012】

しかしながら、電子放出素子を多数配置したマルチ電子源は、工程上の変動などにより、個々の電子放出素子の電子放出特性に多少のバラツキを生じ、大画面のフラットな画像表示装置に適用した場合、それぞれの電子放出素子の特性バラツキが、輝度のバラツキとなって表れるという問題があった。

【0013】

このようにマルチ電子源における電子放出特性が電子放出素子毎に異なる理由としては、例えば電子放出部に用いた材料の成分のバラツキ、素子の各部材の寸法形状誤差、通電フォーミング工程における通電条件の不均一、通電活性化工程における通電条件や雰囲気ガスの不均一など種々の原因が考えられる。

【0014】

これら全ての原因を除去しようとするとは非常に高度な製造設備や極めて厳密な工程管理が必要となり、これらを満足させると製造コストが莫大なものとなり、現実的でない。

【0015】

上記した特開平10-228867等においては、このバラツキを押さえるためにそれぞれの特性を測定する工程と基準値に応じた値になるように特性を調整する特性シフト電圧を印加する工程を設けた画像表示装置の製造方法が開示されているが、必ずしも十分ではなかった。

【0016】

ここで、素子特性を調整するために、まず、素子特性の測定を行う必要がある。

【0017】

従来、素子特性を測定する場合には、1つの素子を選択し、電圧を印加して、放出電流 I_e 又は輝度を計測し、その結果をメモリに保存するという計測動作を全素子について繰り返すという工程を行っている。

【0018】

この工程について、図18を参照して更に詳しく説明する。図18は従来技術

に係る電子放出素子の素子特性を測定する工程を示すフローチャートである。

【0019】

図示のように、まず、スイッチマトリクスにより素子を選択し（S1）、波高値データ T_v を出力する（S2）。そして、パルス信号を印加し（S3）、放出電流 I_e を検出し（S4）、検出結果をメモリにストアする（S5）。

【0020】

このS3～S5までの工程を全素子に対して終了したか否かを判定し、終了していなければ新たな素子を選択して（S7）、S3～S5までの工程を行う。

【0021】

全素子に対して終了したならば、全素子の I_e を比較して、各素子に印加するメモリ電圧を決定して（S8）、その結果をメモリにストアする（S9）。

【0022】

このようにして、全素子の素子特性を測定していた。

【0023】

このような素子特性の計測工程においては、昨今の高品位TV等の高解像度画像形成装置のような画素数の多い画像表示装置に適用した場合、その工程に要する時間が多く費やされ生産性を下げるという問題があった。

【0024】

また、各画素の輝度測定においては、蛍光体の位置ズレや電子ビームの照射位置ズレなどに起因するような、混色等隣接素子からの影響による、測定素子の輝度信号測定の精度の劣化が少なからず生じてしまう可能性があった。

【0025】

さらに均一性の指標を示すパラメータとして輝度を用いた場合には蛍光体の部分的な発光特性のばらつきをも補正可能であるという効果をもっているが、一般的にCRTに用いられている蛍光体であるP22を用いた場合には、蛍光体の1/10残光時間は緑及び青で10 μ sec、赤で1msec程度である。

【0026】

一つ一つ光学系を用いて1素子からの発光を計測する場合には、その残光時間があるので、ある素子と次の素子の駆動する時間間隔を残光時間分はあける必要

がある。

【0027】

そのため画素が $1280 \times RGB \times 768$ 素子程度の高精彩のディスプレイを構成した場合には、全点の計測に約1000秒と長時間かかってしまう。

【0028】

また、赤色蛍光体（R）、緑色蛍光体（G）、青色蛍光体（B）の三原色の蛍光体の発光特性は、蛍光体を発光させる電子放出素子の電子放出特性による電子照射量以外に、使用する材料や蛍光体の形成状態などにも影響されてしまう。

【0029】

その表示特性としてのホワイトバランスを考慮すると、蛍光体の発光特性（CRT等で一般的なガンマ特性など）や、測定機器の感度補正等を行った上での、表示部全体の最適なホワイトバランスとなる電子放出素子の電子放出特性の調整実施など、煩雑な作業となってしまうことがあった。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、従来技術においては、画素の輝度を調整するために、各画素の特性を測定するのに要する測定時間が長時間かかっていた。また、測定精度も十分ではなかった。

【0031】

本発明の目的は、画素の輝度の測定時間の短縮化を図りつつ、測定精度の向上を図った画像表示装置の輝度測定方法、製造方法、特性調整方法及び特性調整装置を提供することにある。

【0032】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の画像表示装置の輝度測定方法にあつては、それぞれ隣接する赤、青、緑を表示する画素がマトリクス状に複数配置された画像表示装置の輝度測定方法において、

各色の画素を、色毎に時間的に分割して点灯させて、該点灯に応じて発光した画素の輝度を測定することを特徴とする。

【0033】

画素の輝度

の測定は、マトリクス状に配置された複数の光センサーを有する輝度測定装置により行うと共に、

画像表示装置の表示領域を、前記輝度測定装置の測定領域に対応した、それぞれ複数の画素を含む複数のブロックに分割し、

分割された各ブロック上に前記輝度測定装置を移動することにより各画素の輝度を測定するとよい。

【0034】

画像表示装置上に、複数の前記輝度測定装置を配置して、これら複数の輝度測定装置によって同時に画素の輝度を測定するとよい。

【0035】

分割された各ブロックに含まれる画素を、各色毎に同時に点灯させて各色毎の画素の輝度の測定を行うとよい。

【0036】

また、本発明の画像表示装置の製造方法にあつては、それぞれ隣接する赤、青、緑を表示する画素がマトリクス状に複数配置された画像表示装置の製造方法において、

各色の画素を、色毎に時間的に分割して点灯させて、該点灯に応じて発光した画素の輝度を測定する測定工程と、

該測定工程における測定結果に基づいて、各画素の輝度を調整する調整工程とを有することを特徴とする。

【0037】

また、本発明の画像表示装置の特性調整方法にあつては、

複数の電子放出素子を基板上に並べたマルチ電子源と、該電子放出素子からの放出電子の照射により発光する蛍光部材とを有する画像表示装置の特性調整方法であつて、

画像表示装置の表示領域を複数の領域に分割し、分割した各領域の輝度を順次測定する測定ステップと、

該測定ステップの測定結果に基づいて、各電子放出素子の電子放出特性を、特性シフト電圧を印加することにより、所定の特性目標値までシフトさせるシフトステップと、を有し、

前記測定ステップにおいては、分割領域内の隣接しない電子放出素子を同時に電子放出させ、この放出電子の照射により発光する蛍光部材の輝度を測定することを特徴とする。

【0038】

前記分割領域内の隣接しない電子放出素子が、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体のいずれか1色の蛍光部材へ電子を照射する電子放出素子から選択された素子であるといふ。

【0039】

また、本発明の画像表示装置の特性調整装置にあつては、
複数の電子放出素子を基板上に配置した画像表示装置の特性調整装置において、
画像表示装置の表示部における所定領域内の複数の隣接しない電子放出素子を同時に選択して駆動する選択駆動手段と、
該選択駆動手段の駆動時間に同期したタイミング信号発生手段と、
前記電子放出素子からの放出電子によって発光する発光手段と、
前記タイミング信号発生手段の出力に同期して前記発光手段の輝度信号を取り込む少なくとも1つの輝度測定手段と、
該輝度測定手段から得られた信号と前記駆動手段の複数素子の選択情報とから選択された素子の個々の発光特性を求める演算手段と、
該演算手段の出力を記憶する記憶手段と、
選択された複数の素子に特性シフト電圧を印加する電圧印加手段と、
前記輝度測定手段と表示パネルを相対的に移動させる、少なくとも一つの移動手段とを有することを特徴とする。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明す

る。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみ限定する趣旨のものではない。

【0041】

(第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態に係る画像表示装置の輝度測定方法、製造方法、特性調整方法及び特性調整装置について説明する。本実施の形態においては、SCEをマルチ電子ビーム源として用いた画像表示装置を例にして説明する。

【0042】

まず、図12～図14を参照して、画像表示装置の全体構成について簡単に説明する。図12は画像表示装置としての表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠いて示している。図13は蛍光体の配置図である。図14はマルチビーム源の平面図である。

【0043】

図12中、1005はリアプレートであり、1006は側壁であり、1007はフェースプレートであり、これらにより表示パネルの内部を真空に維持するための気密容器を形成している。

【0044】

リアプレート1005には、素子基板1001が固定されているが、この基板1001上には電子放出素子であるSCE1002がマトリクス状に複数配置されている。行配線1003及び列配線1004及びSCEは図14に示すように接続されている。

【0045】

ここで、上記素子基板1001、SCE1002、行配線1003及び列配線1004によって構成される部分をマルチ電子源と呼ぶこととする。

【0046】

また、フェースプレート1007の下面には、赤、緑、青の3原色の蛍光体1008が各画素に対応して形成されている。各色の蛍光体の間には、図13に示すように、黒色導電材1010が設けられている。

【 0 0 4 7 】

蛍光体 1 0 0 8 の下面にはメタルバック 1 0 0 9 が形成され、メタルバック 1 0 0 9 に電氣的に接続されている H v 端子に高電圧を印加することにより、リアプレートとフェースプレートの間に高電圧が印加される。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態においては、予備駆動と電子源の特性調整を一本化して行ったので、最初に予備駆動について説明する。

【 0 0 4 9 】

通常、フォーミング処理及び通電活性化処理を施した素子は、有機物分圧の低減した安定化状態に維持されている。

【 0 0 5 0 】

このような真空雰囲気中の有機物の分圧を低減した雰囲気（安定化状態）で、画像を表示するための通常の駆動に先立って施される通電処理が予備駆動である。

【 0 0 5 1 】

S C E において駆動中の電子放出部近傍の電界強度は極めて高い。このため同一の駆動電圧で長期間駆動すると、放出電子量が徐々に低下するという問題があった。

【 0 0 5 2 】

これは、高い電界強度に起因する電子放出部近傍の経時的な変化が、放出電子量の低下となって現れているものと推定している。

【 0 0 5 3 】

ここで、予備駆動とは、安定化工程を施した S C E 型電子放出素子に対し、V p r e なる電圧でしばらく駆動を行った後、電界強度が小さくなるような通常駆動電圧 V d r v で通常の駆動を行うことをいう。

【 0 0 5 4 】

すなわち、V p r e 電圧印加による駆動により、素子の電子放出部を予め大きな電界強度で駆動を行うことで、通常駆動電圧 V d r v で長い間駆動時に、経時特性の不安定の原因となる構造部材の変化を短期間に集中的に発現させ、変動要

因を減少することが出来ると考えられる。

【0055】

本実施の形態においては、画像形成装置での電子放出素子の使用に先立って通常駆動電圧 V_{drv} で各電子放出素子の特性にバラツキがあった場合、そのバラツキを減らして均一な分布を持つように、各素子の特性調整を行った。

【0056】

図1は本発明の第1の実施の形態に係る電子放出素子の電子放出特性を変えるための駆動回路構成を示すブロック図である。本実施の形態においては、表示パネル301の各SCE型電子放出素子に特性調整用の波形信号を加えて、電子源基板上に設けられた個々のSCE型電子放出素子の電子放出特性を変えることで、各素子の特性調整を行う。

【0057】

図1において、301は表示パネルで、複数のSCE型電子放出素子をマトリクス状に配設した基板と、その基板上に離れて設けられ、SCE型電子放出素子から放出される電子により発光する蛍光体を有するフェースプレート等を真空容器中に配設したもので構成されている（例えば、上述した図12等にした表示パネルである）。

【0058】

表示パネル301に備えられる各素子には、特性調整に先立って、予備駆動電圧 V_{pre} が印加される。

【0059】

302は、表示パネル301に備えられる蛍光体に高圧電源313からの高電圧を印加するための端子である。

【0060】

303、304はスイッチマトリクスで、それぞれ行方向配線及び列方向配線を選択してパルス電圧を印加するための電子放出素子を選択するものである。

【0061】

306、307はパルス発生器で、駆動用のパルス波形信号 P_x 、 P_y を発生させるものである。

【0062】

305は画像形成装置の発光を捉えて光電センシングをする輝度測定装置であり、光学レンズ305aとエリアセンサー305bとを備えている。本実施の形態ではエリアセンサーとして、CCDを用いた。

【0063】

この輝度測定装置305（光学系）を用いて画像形成装置の発光の様子を2次元画像情報として電子化することができる。

【0064】

308は演算装置である。

【0065】

エリアセンサー305bの出力である2次元画像情報 I_{xy} とスイッチマトリクス303、304に指定した位置情報 A_{xy} を、スイッチマトリクス制御回路310から演算装置308に入力する。そして、演算装置308は、駆動されたSCE型電子放出素子の、一つ一つに対応した発光量の情報を算出し、 L_{xy} として制御回路312に出力する。この方法の詳細については後述する。

【0066】

309はエリアセンサー305bをパネルに対して相対移動させるロボットシステムである。ロボットシステム309は、不図示のボールネジとリニヤガイドとを備えている。

【0067】

311はパルス波高値設定回路であり、パルス設定信号 L_{px} 、 L_{py} を出力することにより、パルス発生器306、307のそれぞれより出力されるパルス信号の波高値を決定している。

【0068】

312は制御回路であり、特性調整フロー全体を制御し、パルス波高値設定回路311に波高値を設定するためのデータ T_v を出力している。尚、312aはCPUであり、制御回路312の動作を制御している。

【0069】

312bは、各素子の特性調整のために、各素子の発光特性を記憶するための

輝度データ格納メモリである。

【0 0 7 0】

具体的には、メモリ 3 1 2 b は通常駆動電圧 V_{drv} 印加時に各素子から放出される電子によって発光した発光輝度に比例した発光データを格納している。

【0 0 7 1】

3 1 2 c は目標設定値にするために必要な特性シフト電圧を格納するメモリである。

【0 0 7 2】

3 1 2 d は、詳細は後述するが、素子の特性調整を行うために参照するルックアップテーブル (LUT) である。

【0 0 7 3】

3 1 0 はスイッチマトリクス制御回路であり、スイッチ切換え信号 T_x , T_y を出力してスイッチマトリクス 3 0 3, 3 0 4 のスイッチの選択を制御することにより、パルス電圧を印加する電子放出素子を選択している。

【0 0 7 4】

また、スイッチマトリクス制御回路 3 1 0 は、どの素子を点灯させたかのアドレス情報 A_{xy} を演算装置 3 0 8 に出力している。

【0 0 7 5】

次に、この駆動回路の動作について説明する。

【0 0 7 6】

この回路の動作は、表示パネル 3 0 1 の各素子の発光輝度を測定し、調整目標値に達するために必要な輝度ばらつき情報を得る段階と、調整目標値に達するように特性シフト用のパルス波形信号を印加する段階とに大きく分けられる。

【0 0 7 7】

まず、発光輝度を測定する方法について述べる。

【0 0 7 8】

最初にロボットシステム 3 0 9 により輝度測定装置 3 0 5 を計測したい表示パネル上の対面に位置させるように移動させる。次に制御回路 3 1 2 からのスイッチマトリクス制御信号 T_{sw} により、スイッチマトリクス制御回路 3 1 0 を通じ

てスイッチマトリクス 303 及び 304 が所定の行方向配線又は列方向配線を選択し、所望のアドレスの SCE 型電子放出素子を駆動できるように切換え接続する。

【0079】

一方、制御回路 312 はパルス波高値設定回路 311 に、電子放出特性の測定用の波高値データ T_v を出力する。これによりパルス波高値設定回路 311 から波高値データ L_{px} 及び L_{py} が、パルス発生器 306, 307 のそれぞれに出力される。

【0080】

この波高値データ L_{px} 及び L_{py} に基づいて、パルス発生器 306 及び 307 のそれぞれは駆動パルス P_x 及び P_y を出力し、この駆動パルス P_x 及び P_y がスイッチマトリクス 303 及び 304 により選択された素子に印加される。

【0081】

ここで、この駆動パルス P_x 及び P_y は、SCE に、特性測定のために印加される電圧（波高値） V_{drv} の $1/2$ の振幅で、かつ互いに異なる極性のパルスとなるように設定されている。

【0082】

また同時に、高圧電源 313 により表示パネル 301 の蛍光体に所定の電圧を印加する。

【0083】

このアドレス選択とパルス印加の工程を複数の行配線にわたって繰り返し、表示パネルの領域（例えば、矩形領域）を走査しながら駆動する。

【0084】

そして、この繰り返しの工程の期間を示す信号 T_{sync} を電子シャッターのトリガーとしてエリアセンサーに渡す。

【0085】

すなわち制御回路 312 は、図 4 に示すように T_x , T_y に同期して駆動信号を出力し、 T_y を走査する行配線数分順次出力する。その複数個の T_y 信号を覆うように T_{sync} 信号を出力する。

【0086】

Tsyncが論理Highの期間、エリアセンサー305bのシャッターが開かれるため、エリアセンサー305bには光学レンズ305aを通して縮小された点灯像が結像される。その様子を図5に模式的に示す。

【0087】

1つの発光点501に対して複数のエリアセンサーの素子502上に結像されるように光学系の縮小倍率を設定しておく。

【0088】

この撮像された像Ixyを演算装置308に転送する。駆動した素子の像が結像されているので、その割り当てられた素子分の和を計算すれば、その駆動された素子の発光量に比例した輝度値となる。

【0089】

これで駆動した領域の素子に対応した輝度値が得られるので制御回路312にLxyとして情報を送る。

【0090】

蛍光体の残光時間の間も電子シャッターは開放しているが、発光点同士はエリアセンサー上で空間的に分離されているので残光時間の影響が発光点間で生じることはなかった。

【0091】

次に、本実施の形態で用いた特性調整方法を、図3、図6及び図7を参照して模式的に説明する。

【0092】

図3は本実施の形態に係る表示パネル301のマルチ電子源を作成する工程中予備駆動電圧波高値Vpreを印加した各SCEの駆動電圧（駆動パルスの波高値）Vfを変えたときの放出電流特性の一例を示した図である。

【0093】

同図において、あるSCEの電子放出特性が動作曲線（a）で示されている、駆動電圧Vdrvの時の放出電流は、曲線（a）の放出特性を有する電子放出素子ではIe1となる。

【0094】

一方、本実施の形態に係る SCE は、過去に印加された電圧の駆動パルスの最大波高値やパルス巾に応じた放出電流特性（メモリ機能性）を有している。

【0095】

図6は、図3（a）の放出電流特性を持つ素子に特性シフト電圧 V_{shift} ($V_{shift} \geq V_{pre}$) を印加した際に放出電流特性がどう変化するかを示したものである（図6（c）曲線）。

【0096】

特性シフト電圧の印加により、 V_{drv} 印加時の放出電流 I_e が I_{e1} から I_{e2} に減少していることが分かる。即ち特性シフト電圧印加により放出電流特性は右方向（放出電流が小さくなる方向）に、シフトすることになる。

【0097】

放出電流に対する発光量は、蛍光体への電子の加速電圧、蛍光体の発光効率及び電流密度特性により決まるので、予めそれらを加味した量を参照すれば発光特性をシフトさせることが出来る。

【0098】

本実施の形態においては、電子放出素子の使用に先立って、各電子放出素子による発光特性を測定し、電子放出特性にバラツキがあった場合には均一になるように補正するが、各工程で電子放出素子に印加する電圧の大きさを以下に述べるように設定した。

【0099】

即ち、各電子放出素子による発光特性を測定する工程において印加する測定用駆動電圧を $V_{measure}$ 、各電子放出素子の特性が均一になるように調整する工程において印加する特性シフト用電圧を V_{shift} 、画像表示のために電子放出素子を使用する際に印加する駆動電圧の最大値を V_{drive} とした場合に、これらと前述の V_{pre} は、

$$V_{drive} \leq V_{measure} \leq V_{pre} \leq V_{shift}$$

の大小関係が成り立つようにした。

【0100】

このように、 $V_{Emeasure}$ を V_{drive} よりも大きく設定したことにより、各電子放出素子には、使用に先立って使用時に印加される駆動電圧よりも大きな電圧が予め印加される。このため、使用中に電子放出特性がシフトしてしまう不都合を防止できる。

【0101】

また、 V_{shift} を $V_{Emeasure}$ よりも大きく設定しているのもので、特性シフト用パルスが電子放出素子に印加される最大電圧となる。

【0102】

従って、特性シフト用パルスを印加すれば、電子放出特性を所望の特性にまで確実にシフトさせることができる。もちろん V_{shift} は V_{drive} よりも大きく設定されているので、均一に調整した電子放出特性が使用中にシフトしてしまう不都合も防止できる。

【0103】

ここで、素子からの電子放出量と発光輝度との関係は、電子の加速電圧と電流密度、及び蛍光体の発光特性で決まる。従って、ある初期特性をもつ電子放出素子に対してどのくらいの大きさの特性シフト用電圧を印加すれば、どれくらいの特性カーブが右方向にシフトするかを知るには、いろいろな初期特性の電子放出素子を選んで、いろいろな大きさの V_{shift} を印加して実験を行い、輝度を計測しておく必要がある。

【0104】

そのため、様々な電子放出素子により実験を行って、それらの様々なデータを蓄積しておいた。図1の装置においては、これらのデータを制御回路312に予めルックアップテーブル312dとして蓄積している。

【0105】

図7は、上記ルックアップテーブルの中から、図6中に(a)で示された初期特性と同じ初期特性を持つ電子放出素子のデータをピックアップしてグラフ化して示したものである。

【0106】

このグラフの横軸は特性シフト電圧の大きさを表わし、縦軸は発光輝度 I を表

す。

【0107】

このグラフは、特性シフト用電圧を印加した後、 V_{drv} と等しい大きさの駆動電圧を印加して放出電流を測定した結果である。

【0108】

従って、 V_{drv} 印加時にL1で発光した図6中の(a)の特性を有する素子を、 V_{drv} 印加時にL2で発光させるために、印加すべき特性シフト用電圧の大きさを決定するには、図7のグラフにおいてLがL2と等しい点の V_{shift} 値を読み取れば良い(図中 $V_{shift} \#1$)。

【0109】

本実施の形態においては表示パネルの領域を縦横 10×8 の視野に分割して計測できるように、その光学系とロボットシステムを設計した。

【0110】

本実施の形態においては、1色の1画素の蛍光体が $205 \mu m \times 300 \mu m$ 、横ブラックストライプ幅 $300 \mu m$ の大きさに構成したため、 1280×1024 画素では表示領域は約 $790 mm \times 442 mm$ となる。

【0111】

従って、その領域を走査できるようにロボットシステムを設計し、光学系の倍率を0.18倍とした。

【0112】

図8は、制御回路312による特性測定処理を示すフローチャートである。

【0113】

まず、ステップS1で、光学系を所望の視野(領域)に移動する。

【0114】

ステップS2でスイッチマトリクス制御信号 T_{sw} を出力して、スイッチマトリクス制御回路310によりスイッチマトリクス303, 304を切換えて表示パネル301のSCEを隣接しない192(1行384素子の半分)素子選択する。

【0115】

次に、ステップ S 3 で、その選択された素子に印加するパルス信号の波高値データ T_v をパルス波高値設定回路 3 1 1 に出力する。

【0 1 1 6】

測定用パルスの波高値は、画像表示を行う際の駆動電圧 V_{drv} ある。そしてステップ S 4 で、パルス発生器 3 0 6, 3 0 7 よりスイッチマトリクス 3 0 3, 3 0 4 を介して、ステップ S 1 で選択されている S C E に、電子放出素子の特性測定用のパルス信号を印加する。

【0 1 1 7】

このステップ 2 からステップ 4 を 1 9 2 (9 6 行 \times 2) 回、指定する行配線と列配線を順次換えながら繰り返す。それらのステップと同時にステップ 5 で駆動された領域の発光画像を測定する。

【0 1 1 8】

次に、ステップ S 6 で発光画像と駆動された素子のアドレスから素子アドレスに対応した輝度値に変換する。すなわち 192×192 個の素子を駆動しその輝度値を得ることができた。

【0 1 1 9】

そして、ステップ S 7 で、得られた輝度データをメモリ 3 1 2 b に格納する。

【0 1 2 0】

次に、得られた輝度データに基づいて、ステップ S 8 でシフト電圧印加処理を行う。このステップの詳細は後述する。ここまでの 1 つの視野についてシフト電圧の印加処理が終了する。

【0 1 2 1】

ステップ S 1 7 では、表示パネル 1 の全ての視野に対して、輝度測定及びシフト電圧印加処理を行ったかどうかを調べ、そうでないときはステップ S 1 に進み、次の視野に光学系を移動し繰り返す。

【0 1 2 2】

光学系の移動はロボットシステム 3 0 9 を用いたが、輝度測定系の移動速度は 3 0 mm/秒で動かした。

【0 1 2 3】

1つの視野は約80mm×60mmなので視野間の移動時間は4秒ほどであった。

【0124】

本実施の形態では $V_{drv}=14\text{ v}$ 、 $V_{pre}=16\text{ v}$ 、 $V_{shift}=16\sim 18\text{ v}$ 、特性シフトにはパルス巾1ms、周期2msの矩形パルス、輝度測定にはパルス幅18 $\mu\text{ s}$ 、周期20 $\mu\text{ s}$ のものをを用いた。

【0125】

移動時間と素子を点灯した時間については、全画面の輝度値を計測するときに出力するパルス数は1視野あたり192発、視野数が80なので計15360発であるから駆動時間は約0.3秒であり、移動時間は4秒が80視野分あるので320秒程度であった。

【0126】

また、シフト電圧の印加時間は2ms×全素子数なので約5900秒であった。

【0127】

図9は、本実施の形態における制御回路312により実施される、表示パネル301の1視野内のSCEの輝度値を目標設定値に揃えるための処理を示すフローチャートであり図8のフローチャートのステップ8に相当するものである。

【0128】

まず、ステップS10でメモリ312bより計測された輝度値を読み込む。

【0129】

そして、ステップS11で、そのSCEに特性シフト電圧を印加する必要があるか否か、すなわち目標とする輝度値との上下（大小）関係を判断する。

【0130】

シフト電圧印加が必要な場合、ステップ12として、ルックアップテーブル312dの中から、当該素子と初期特性が最も近似した素子のデータを読み出す。

【0131】

そして、当該データの中から、その素子の特性を目標値に等化させるための特性シフト電圧を選び出す。

【0132】

次にステップS13で、スイッチマトリクス制御信号Tswによりスイッチマトリクス制御回路310を介してスイッチマトリクス303及び304を制御し、表示パネル301のSCEを1素子選択する。

【0133】

そして、波高値設定信号Tvによりパルス波高値設定回路311でパルス信号の波高値を設定し、ステップS14で、パルス波高値設定回路8は波高値データLpx及びLpyを出力し、その値に基づいてパルス発生器306及び307は、その設定された波高値の駆動パルスPx及びPyを出力する。

【0134】

こうして、それぞれの素子について、特性シフト用電圧の値を決定し、特性をシフトさせる必要があるSCEに、その特性に応じた特性シフトパルスが印加される。

【0135】

ステップS15で1視野内の全てのSCEに対する処理が終了したかを調べ、そうでないときはステップ10に戻る。

【0136】

以上の工程により作成した画像形成装置をVdrv=14Voltで駆動し全面の輝度むらを計測したところ、標準偏差／平均値は3%であった。またそのパネルに動画像を表示するとばらつき感を感じない高品位の画像が表示できた。

【0137】

(比較例)

上記第1の実施の形態での実施内容に替えて、隣接する電子放出素子を選択して行った以外は、上記と同様の方法で作成した画像形成装置の電子放出特性を調整した。

【0138】

その結果、領域内に部分的表示性能が低下している箇所が見受けられた。該当箇所を観察したところ、発光点が隣接部で数箇所重なって発光している領域であった。

【0139】

図5において、2つの発光点501の間に、もうひとつの発光点が存在した場合を想像すれば、比較例で表示される画質と上記第1の実施の形態のように”隣接しない素子”を選択した場合の画質とに違い生じうる事は、容易に推察できる。

【0140】

(第2の実施の形態)

上記第1の実施の形態では、画素の輝度を測定する場合に、隣接しない画素を同時に選択して点灯させて輝度を測定する場合を説明したが、本実施の形態では、この「隣接しない画素」として、3原色(RGB)のうち同色のものを選ぶ場合について説明する。

【0141】

基本的な構成および作用については、上記第1の実施の形態と同一なので、その説明は省略する。

【0142】

上記第1の実施の形態における輝度測定方法において、測定対象を、R、G、Bを表示する画素が隣接して配置された画素構成を有するカラー画像表示装置とし、互いに隣接しない素子を同時に選択するように、RGBごとにそれぞれ時間的に分割して点灯させ、上記第1の実施の形態と同様の方法で特性調整を行った。

【0143】

つまり、本実施の形態に係るカラー画像表示装置は、上述した図13に示すように、蛍光体は、R、G、Bが同順で配置されている。従って、同色の画素を選択すれば、隣接しない画素を選択することになる。

【0144】

そこで、本実施の形態では、各色の画素を時間的にずらして、その輝度を測定することによって、上記第1の実施の形態で説明したように、測定時間を短縮させ、かつ、測定精度を向上させるようにした。

【0145】

測定された輝度に基づいて、電子放出特性を調整する方法等については、上記第 1 の実施の形態で説明した通りである。

【0 1 4 6】

ただし、本実施の形態においては、R/G/Bでの輝度測定と特性目標値までの特性シフトによる特性調整は、表示部のホワイトバランスをも考慮して行った。

【0 1 4 7】

すなわち、各色における各素子の輝度データから、輝度の分布が一様になるように電子放出素子の電子放出特性を調整するだけでなく、本実施の形態においては、輝度の分布が一様になることに加え、各色の輝度データから、ホワイトバランスが適性となるように、電子放出素子の電子放出特性を調整するようにした。

【0 1 4 8】

その結果、上記第 1 の実施の形態と同程度の輝度ムラに加え、ホワイトバランスの良好な画像表示が得られた。

【0 1 4 9】

以上のように、画像表示装置の輝度測定において、他の色を表示する画素である隣接画素からの影響を排除することにより、測定精度の高い輝度測定が可能となった。

【0 1 5 0】

さらに、マルチ電子源の特性調整工程に適用することで、各電子放出素子の電子放出特性の不規則なバラツキ、蛍光体の蛍光（発光）特性バラツキ、画像形成装置の構成等に起因するさまざまな輝度バラツキを軽減することができ、高表示品位の画像表示装置を製造することが可能になった。

【0 1 5 1】

更に、複数の素子の発光特性を同時に得られることから調整処理を高速に行うことが出来たため、特性調整に必要な工程時間を大幅に短縮することができた。

【0 1 5 2】

（第 3 の実施の形態）

本実施の形態においては、上記第 1 の実施の形態における駆動測定素子の選択において、ある行の中の隣接しない素子であると共に、隣接しない行を複数行同時に選択し、更に R G B ごとにそれぞれ点灯させて、輝度測定を行った。

【 0 1 5 3 】

その他の点は、上記第 2 の実施の形態と同様の方法で特性調整を行ったところ、上記第 2 の実施の形態と同様の画像表示が得られた。

【 0 1 5 4 】

本実施の形態においては、測定機器の位置あわせ精度やパネル寸法精度に対する許容範囲を広げる事ができ、また、測定機器の感度補正なども一括で処理できることで測定をより簡便にする事が出来た。

【 0 1 5 5 】

(第 4 の実施の形態)

上記第 1 の実施の形態においては、一つの輝度測定装置によって、この輝度測定装置をパネルの全領域に対して移動させることで、輝度測定を行う場合の構成を説明した。

【 0 1 5 6 】

本実施の形態では、輝度測定装置を複数（具体的には 4 つ）設けて、複数の輝度測定装置により同時に測定を可能とすることで、測定時間の更なる短縮化を図った場合の構成について説明する。

【 0 1 5 7 】

その他の基本的な構成等については、上記第 1 の実施の形態と同一であるので、同一の構成については同一の符号を付して、適宜その説明は省略する。また、本実施の形態を、上記第 2、3 の実施の形態に適用する事も可能である。

【 0 1 5 8 】

図 1 0 は本発明の第 4 の実施の形態に係る電子放出素子の電子放出特性を変えるための駆動回路構成を示すブロック図である。

【 0 1 5 9 】

図 1 0 に示す装置においても、表示パネル 3 0 1 における各 S C E の電子放出特性を、ある目標設定値にそって揃えるために用いられるものである。上述した

第1の実施の形態における図1の構成に対して、輝度測定装置が3つ増えて合計4つ（輝度測定装置305, 314, 315, 316）となっており、また、これに伴って、パルス発生回路が2つ増えて合計4つ（パルス発生回路306, 307, 317, 318）となっている。

【0160】

表示パネルの作成に関しては上記実施の形態と共通するので省略する。

【0161】

本実施の形態では1度に選択する視野を4つ設けることで高速化を測っている。

【0162】

図16に示す模式図の様に、ステージ1801上に表示パネル301が置かれ、台座1802上にXY方向に光学系を移動するためのロボットシステム1803を配置している。

【0163】

光学系（輝度測定装置）はレンズ1804とCCDカメラ1805からなり4台分配置されている。

【0164】

全体のフローについて、図15を用いて説明する。

【0165】

まず、ステップS1で、2つの輝度測定装置（輝度測定系、光学系）を図17に示すように、視野1, 視野2, 視野3, 視野4の2つの場所に移動する。

【0166】

ステップS2でスイッチマトリクス制御信号Tswを出力して、スイッチマトリクス制御回路310によりスイッチマトリクス303, 304を切換えて表示パネル301の表面伝導型放出素子を768素子選択する。

【0167】

具体的に複数ある視野を一つ選んだ場合の動作を例にとるとY=1、Y=385、X=1-384、X=1921-2304の隣接しない素子のスイッチがONになるように選択する。

【0168】

次に、ステップS3で、その選択された素子に印加するパルス信号の波高値データ T_v1 、 T_v2 をパルス波高値設定回路311に出力する。そして、ステップS4で、パルス発生回路306、307、317、318によりスイッチマトリクス303、304を介して、ステップS1で選択されているSCE型電子放出素子に、電子放出素子の特性測定用のパルス信号を印加する。

【0169】

従って、 $Y=1$ 、 $Y=385$ 、 $X=1-384$ 、 $X=1921-2304$ の合計768個の素子が同時に駆動される。

【0170】

このステップ2からステップ4を192回、指定する行配線（Y）を順次換えながら繰り返す。

【0171】

この操作により $Y=1-96$ 、 $Y=385-480$ 、 $X=1-384$ 、 $X=1921-2304$ の4つの領域（矩形エリア、矩形領域）が点灯する。

【0172】

この領域の点灯に同期した同期信号 T_{sync} を制御回路312から出力し、その信号をもとに電子シャッターを開放する。これによりステップ5で駆動された領域の発光画像を測定する。

【0173】

ここで、この時の各エリアに印加される電圧について説明する。

【0174】

図17で重複領域として太斜線部で示した場所にも電圧が印加される。

【0175】

調整を行う素子以外の素子にシフト電圧がかかると素子の特性が変動してしまうので本実施の形態においては以下の様にしてこの問題を回避した。

【0176】

視野1、2のY側から印加される電圧を P_{y1} 、X側から印加される電圧を P_{x1} とし、視野3、4のY側から印加される電圧を P_{y2} 、X側から印加される

電圧を P_{x2} とすると、視野 1 内の素子には $P_{y1} + P_{x1}$ の電圧が印加される。

【0177】

また、視野 2 内の素子には $P_{y2} + P_{x1}$ の電圧が印加され、視野 3 の素子には $P_{y1} + P_{x2}$ の電圧が印加され、視野 2 内の素子には $P_{y2} + P_{x2}$ の電圧が印加される。

【0178】

従って、輝度を測定する際は各 4 種類の電圧が V_{drv} 電圧となるように指示信号 L_{p1} , L_{p2} , L_{p3} , L_{p4} を決定した。

【0179】

次に、ステップ S6 で、上記第 1 の実施の形態と同様に、発光画像と駆動された素子のアドレスから、素子アドレスに対応した輝度値に変換する。これで 192×192 個の素子が並んだ 4 箇所についての輝度値を得ることができた。

【0180】

特性をシフトさせる処理について図 19 を用いて説明する。

【0181】

本実施の形態では視野 2 つに対してそれぞれ 1 つずつ合計 2 つの素子を選び同時にシフト電圧を印加する。

【0182】

4 つの視野に対してそれぞれ 1 つ、計 4 つの素子について同時にシフト電圧を印加しないのは以下の理由による。

【0183】

たとえば、図 17 において、視野 1, 視野 2, 視野 3, 視野 4 の中にある素子に印加する必要があるシフト電圧が 16, 15, 15.5, 16 volt であったとすると、視野には上述したような組み合わせの電圧しか印加されないので P_{y1} , P_{y2} , P_{x1} , P_{x2} を決めることができない。

【0184】

また、同時にシフト電圧を印加する素子 2 つを視野 1、視野 4 から選ぼうとしても、視野 2, 視野 3 の部分にも電圧が印加されてしまうため同時に異なるシフ

ト電圧を印加することは出来ない。

【0185】

まず、ステップ10でそれぞれの視野1，視野3に該当するアドレスの素子の輝度データを読み込む。便宜上、該当素子をA素子とB素子とすると、まずA素子に対して目標値との比較を行いVシフト電圧の印加の有無を判断する。

【0186】

シフト電圧の印加が必要な場合には、ステップ11においてルックアップテーブルの参照を行い、シフト電圧 T_v1 を決める。次にステップ13でB素子に対するシフト電圧印加の有無を判断しステップ14で T_v2 を決定する。

【0187】

次に、図10中のパルス波高値設定回路311を用いてパルスの波高値を決定するが、たとえばAの素子に V_{pre} として16Volt、Bの素子に15.5Voltの電圧印加が必要な場合には、 $P_{y1}=8Volt$ 、 $P_{y2}=0Volt$ 、 $P_{x1}=8volt$ 、 $P_{x2}=7.5Volt$ として設定した。

【0188】

このときには、視野2及び視野4の素子には V_{drv} 以下の電圧しか印加されることは無いので、A素子とB素子のシフト電圧印加を同時に行なっても特性には影響を与えなかった。

【0189】

この様に指示信号 L_{p1} ， L_{p2} ， L_{p3} ， L_{p4} を決定していく。

【0190】

そして、選択する素子を視野2，視野4から選んで順次シフト電圧印加処理を行う。

【0191】

本実施の形態では、 $V_{drv}=14v$ ， $V_{pre}=16v$ ， $V_{shift}=16\sim18v$ 、特性シフトにはパルス巾1ms，周期2msの矩形パルス、輝度測定にはパルス幅18 μs ，周期20 μs のものをを用いて調整を行った。

【0192】

そして、上記のような電圧設定を用いてステップ15で素子を選択し、ステッ

プ 1 6 で実際にシフト電圧を印加する。

【 0 1 9 3 】

以上の処理を 2 つの視野内の全素子に対して行い、ステップ 1 7 において全素子に対して終了されたと判断されれば、処理は終了となる。

【 0 1 9 4 】

全画面の輝度値を計測する時間は、上記第 1 の実施の形態の 1 / 4 の 1 6 0 秒程度であった。

【 0 1 9 5 】

シフト電圧の印加時間は本実施の形態においては 2 つの素子に対して同時にシフト電圧を印加することが可能になったので 3 0 0 0 秒と上記第 1 の実施の形態の場合の約半分にすることができた。

【 0 1 9 6 】

以上の工程により作成した画像形成装置を $V_{drv} = 14\text{ Volt}$ で駆動し全面の輝度むらを計測したところ、標準偏差／平均値は 3 % であり上記第 1 の実施の形態で作成した画像表示装置と比較して同等のものが作成できた。

【 0 1 9 7 】

本実施の形態では視野を 2 つに増やした場合について説明したが、光学系を更に増やせば、その分輝度計測にかかる時間を短縮することが出来る。

【 0 1 9 8 】

また、パルスの波高値を設定する信号およびパルス発生回路を 4 つ設けたため 4 つの視野を設定し、2 つの素子に対して同時にシフト電圧を印加したが、これらのパルス発生回路を増やせば同時にシフト電圧を印加できる素子数をさらに増やすことが可能である。

【 0 1 9 9 】

以上、SCE を例にした画像表示装置について、詳細に述べてきたが、本発明を、電界放出型等他の冷陰極電子放出素子を用いた表示装置や液晶表示装置、EL 表示装置に対しても有効な輝度測定方法として適用可能である。

【 0 2 0 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明により、画素の輝度の測定時間の短縮化を図りつつ、測定精度の向上を図ることができた。

【0201】

また、測定精度の向上に伴って、表示する画像の品質を向上することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態における特性調整信号を、マルチ電子源を用いた画像表示装置に印加する装置の概略構成図である。

【図2】

SCE型電子放出素子の素子特性の一例を示す図である。

【図3】

予備駆動電圧を印加した各SCE型電子放出素子の駆動電圧を変えたときの放出電流特性の一例を示した図である。

【図4】

本発明の第1の実施の形態に係る特性調整装置の駆動タイミングチャートである。

【図5】

本発明の第1の実施の形態に係る画像表示装置上の輝点がエリアセンサー上に投影された様子を示す模式図である。

【図6】

図3に示す放出電流特性を持つ素子に特性シフト電圧を印加した際の放出電流特性の変化を示した図である。

【図7】

特性シフトパルス電圧波高値と放出電流変化を示した図である。

【図8】

本発明の第1の実施の形態に係る電子源における、各SCE型電子放出素子の特性調整処理を示すフローチャートである。

【図 9】

測定した電子放出特性に基づいて特性調整信号を印加する処理を示すフローチャートである。

【図 10】

本発明の第 4 の実施の形態に係る特性調整信号を、マルチ電子源を用いた画像形成装置に印加する装置の概略構成図である。

【図 11】

従来技術に係るマルチ電子源のマトリクス配線を説明する図である。

【図 12】

本発明の実施の形態に係る画像表示装置の表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図 13】

本実施の形態に係る表示パネルにおける、フェースプレートの蛍光体配列を例示した平面図である。

【図 14】

本実施の形態に係るマルチ電子源の基板の平面図である。

【図 15】

本発明の第 4 の実施の形態に係る電子源の S C E 型電子放出素子の特性調整をするための処理を示すフローチャートである。

【図 16】

本発明の第 4 の実施の形態に係る特性調整装置の構成を示す斜視図である。

【図 17】

本発明の第 4 の実施の形態に係る画像表示装置に設定した視野位置を示す模式図である。

【図 18】

従来技術に係る特性調整方法における特性測定工程のフローチャートである。

【図 19】

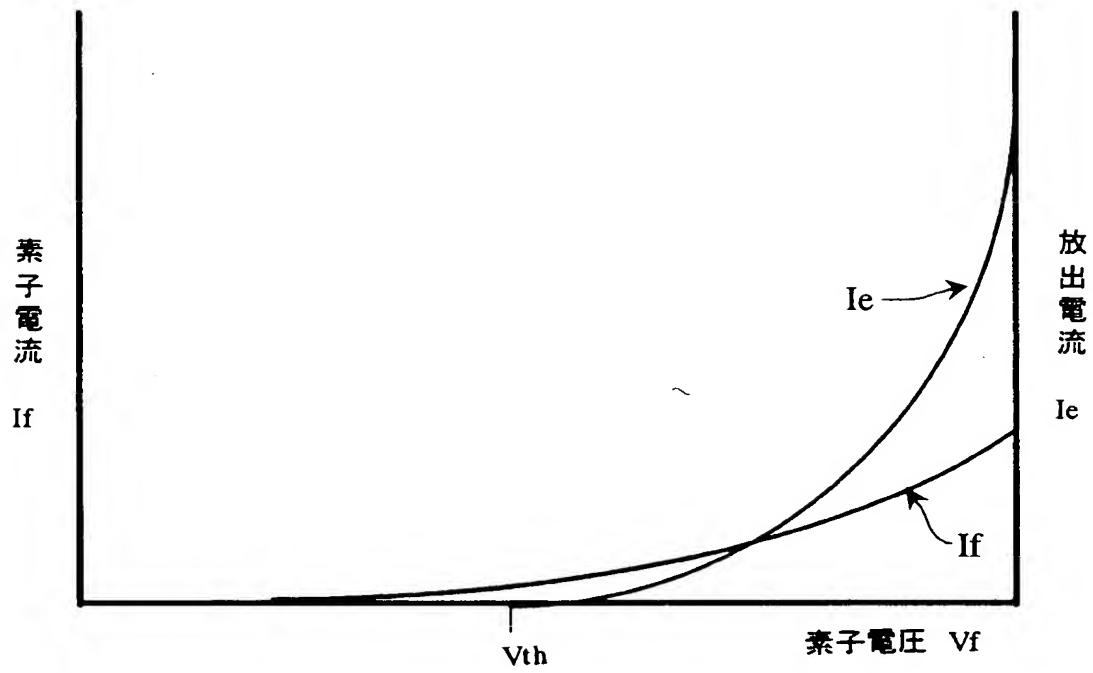
本発明の第 4 の実施の形態に係る特性調整信号を印加する処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

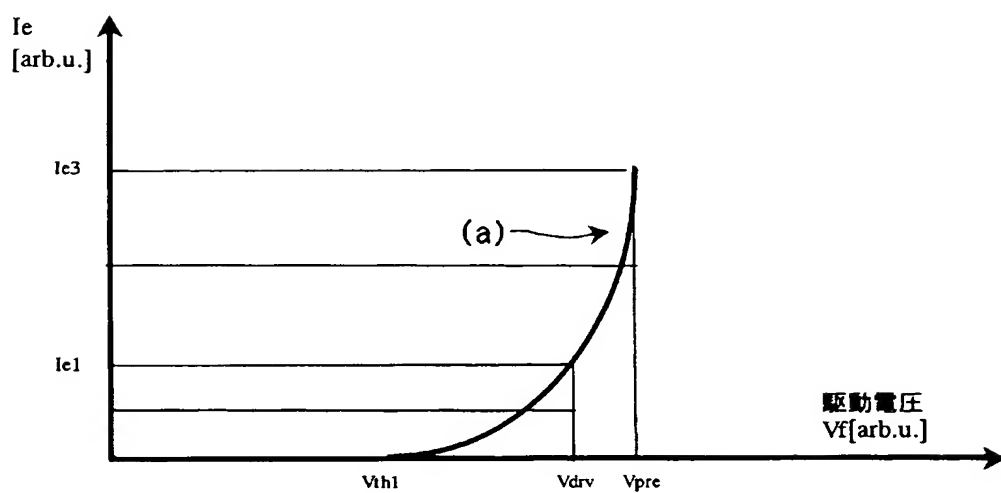
3 0 1 表示パネル
3 0 3, 3 0 4 スイッチマトリクス
3 0 5, 3 1 4, 3 1 5, 3 1 6 輝度測定装置
3 0 5 a 光学レンズ
3 0 5 b エリアセンサー
3 0 6, 3 0 7, 3 1 7, 3 1 8 パルス発生回路
3 0 8 演算装置
3 0 9 ロボットシステム
3 1 0 スイッチマトリクス制御回路
3 1 1 パルス波高値設定回路
3 1 2 制御回路
3 1 3 高圧電源
5 0 1 発光点
5 0 2 素子
1 0 0 1 基板
1 0 0 2 S C E
1 0 0 3 行配線
1 0 0 4 列配線
1 0 0 5 リアプレート
1 0 0 6 側壁
1 0 0 7 フェースプレート
1 0 0 8 蛍光体
1 0 0 9 メタルバック
1 0 1 0 黒色導電材
1 8 0 1 ステージ
1 8 0 2 台座
1 8 0 3 ロボットシステム
1 8 0 4 レンズ

1 8 0 5 カメラ

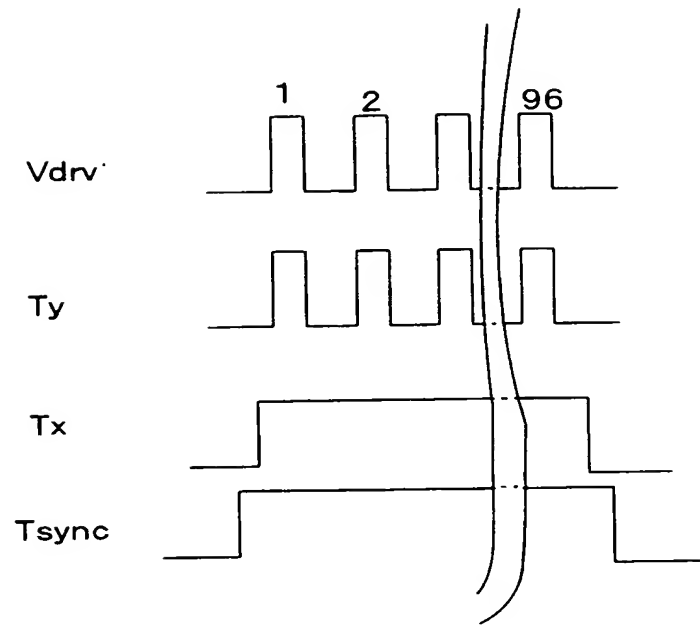
【図 2】



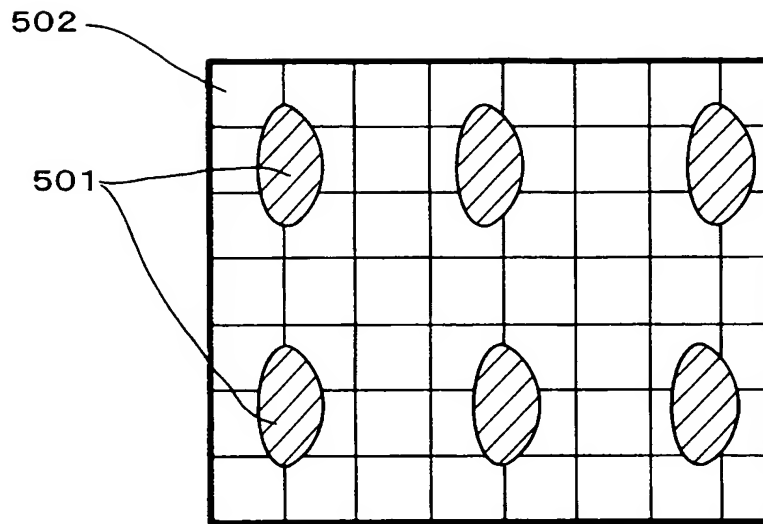
【図 3】



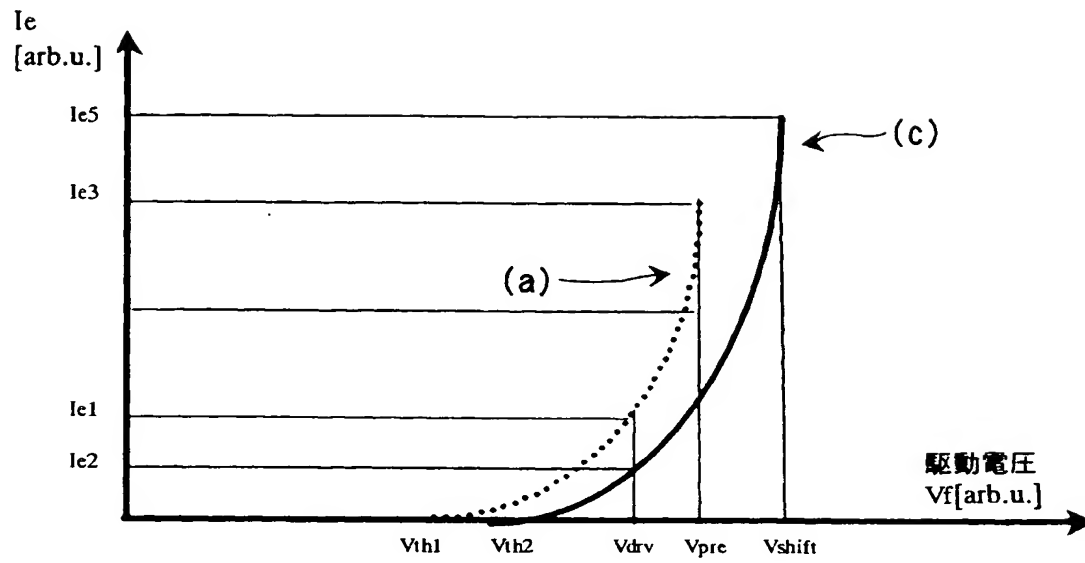
【図 4】



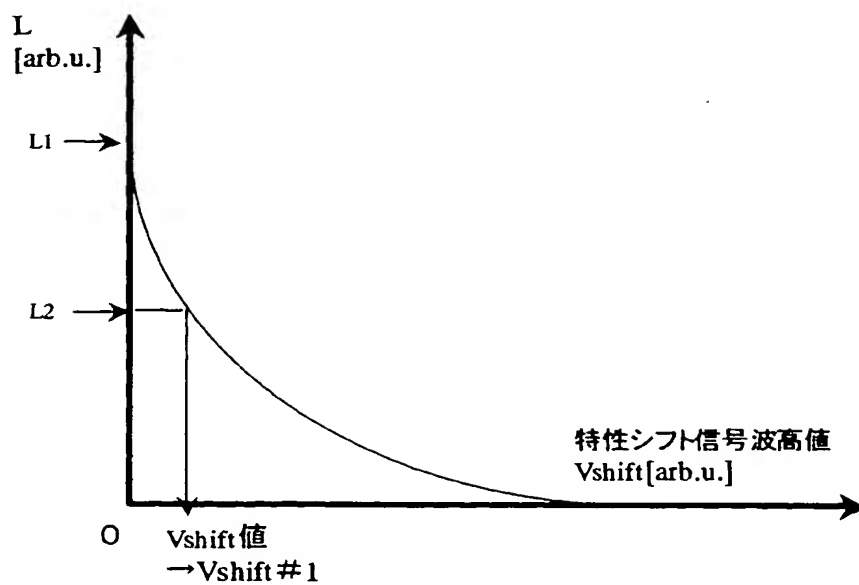
【図 5】



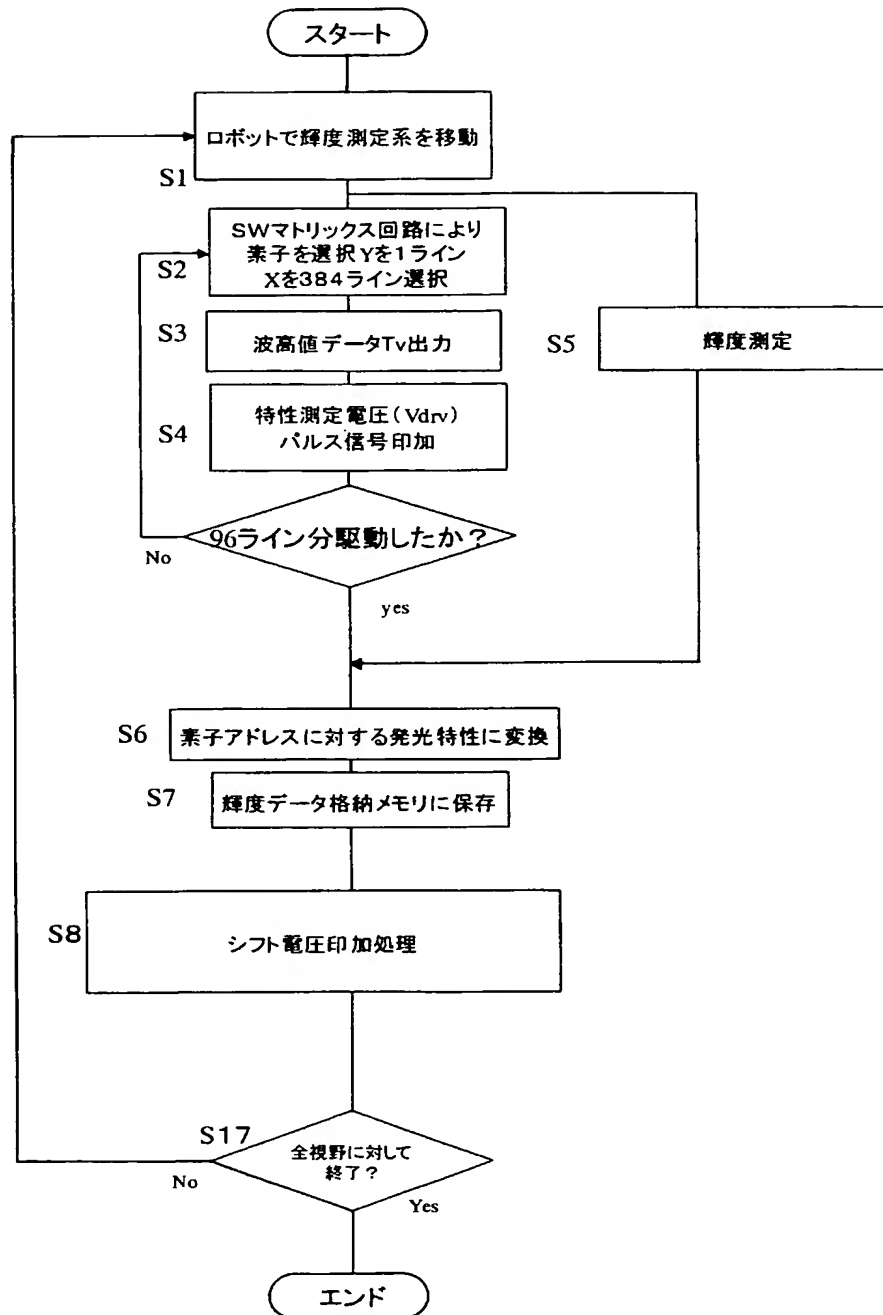
【図 6】



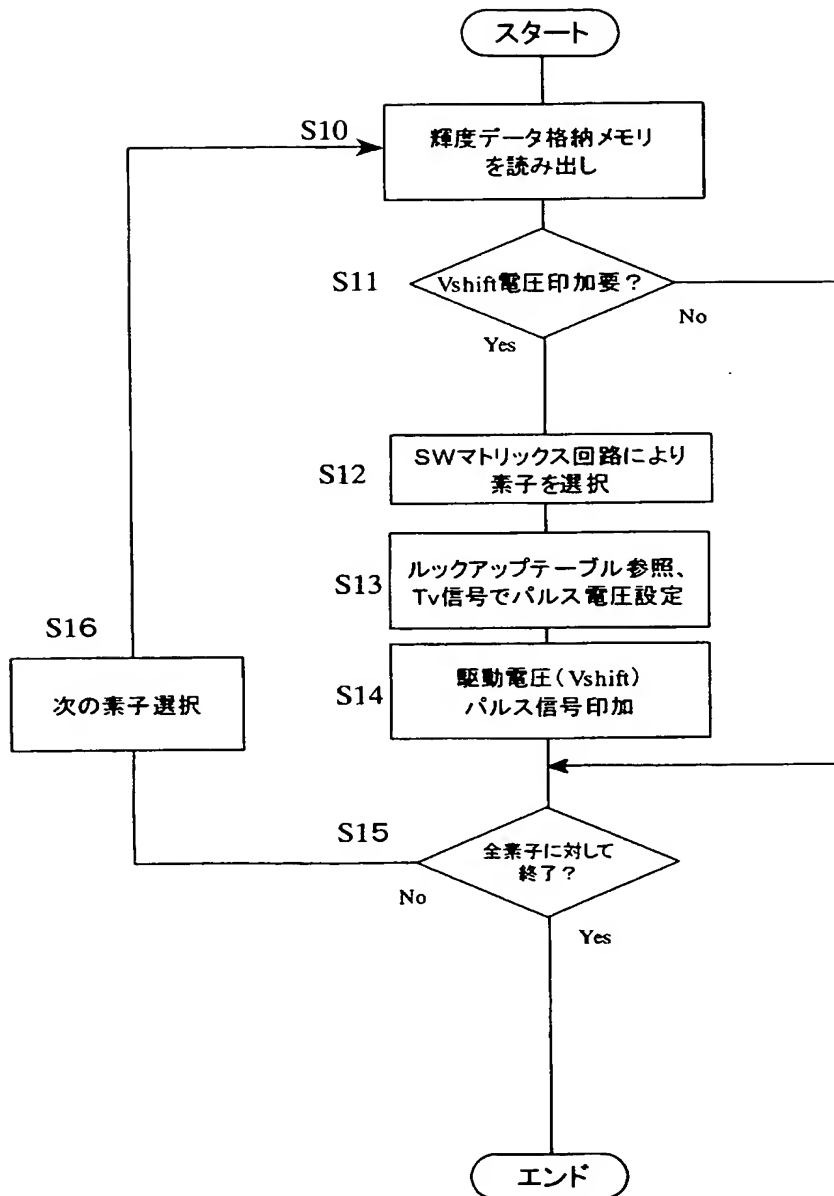
【図 7】



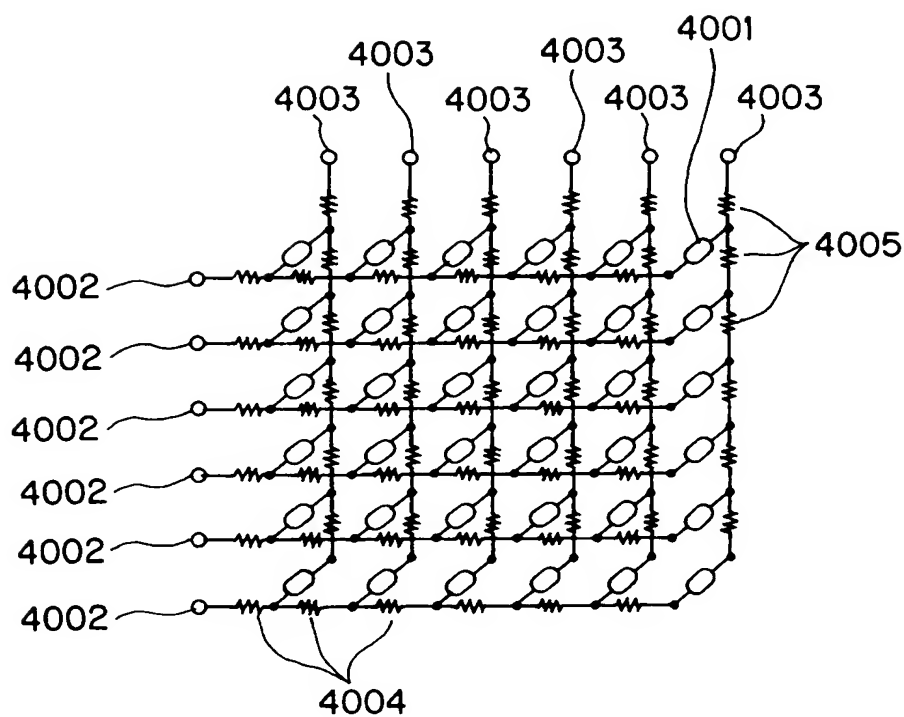
【図 8】



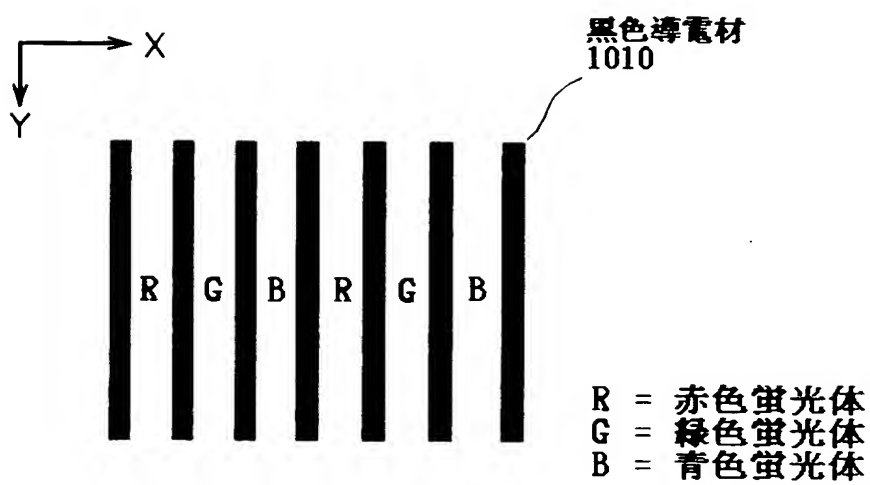
【図 9】



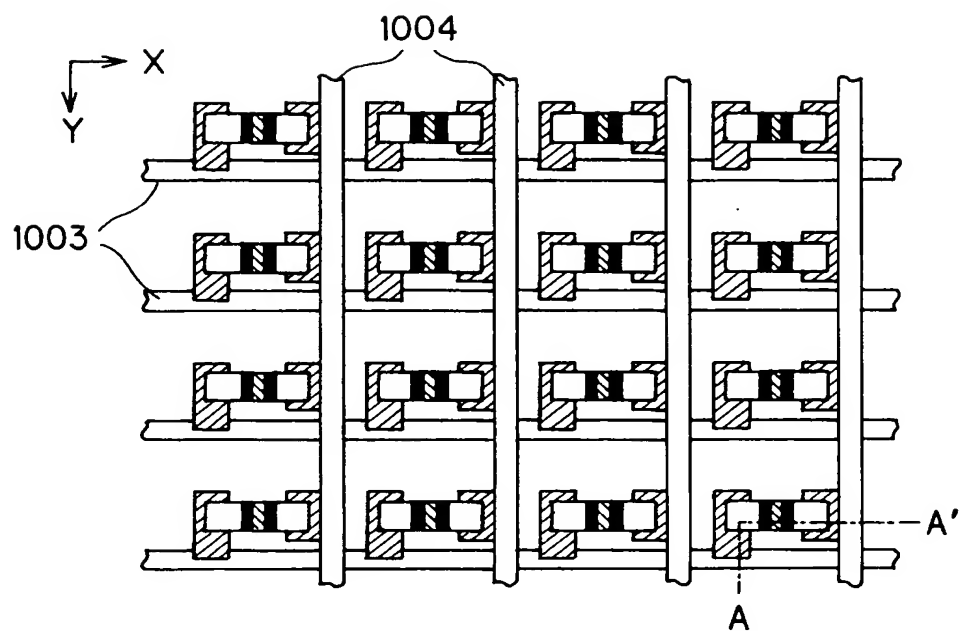
【図 11】



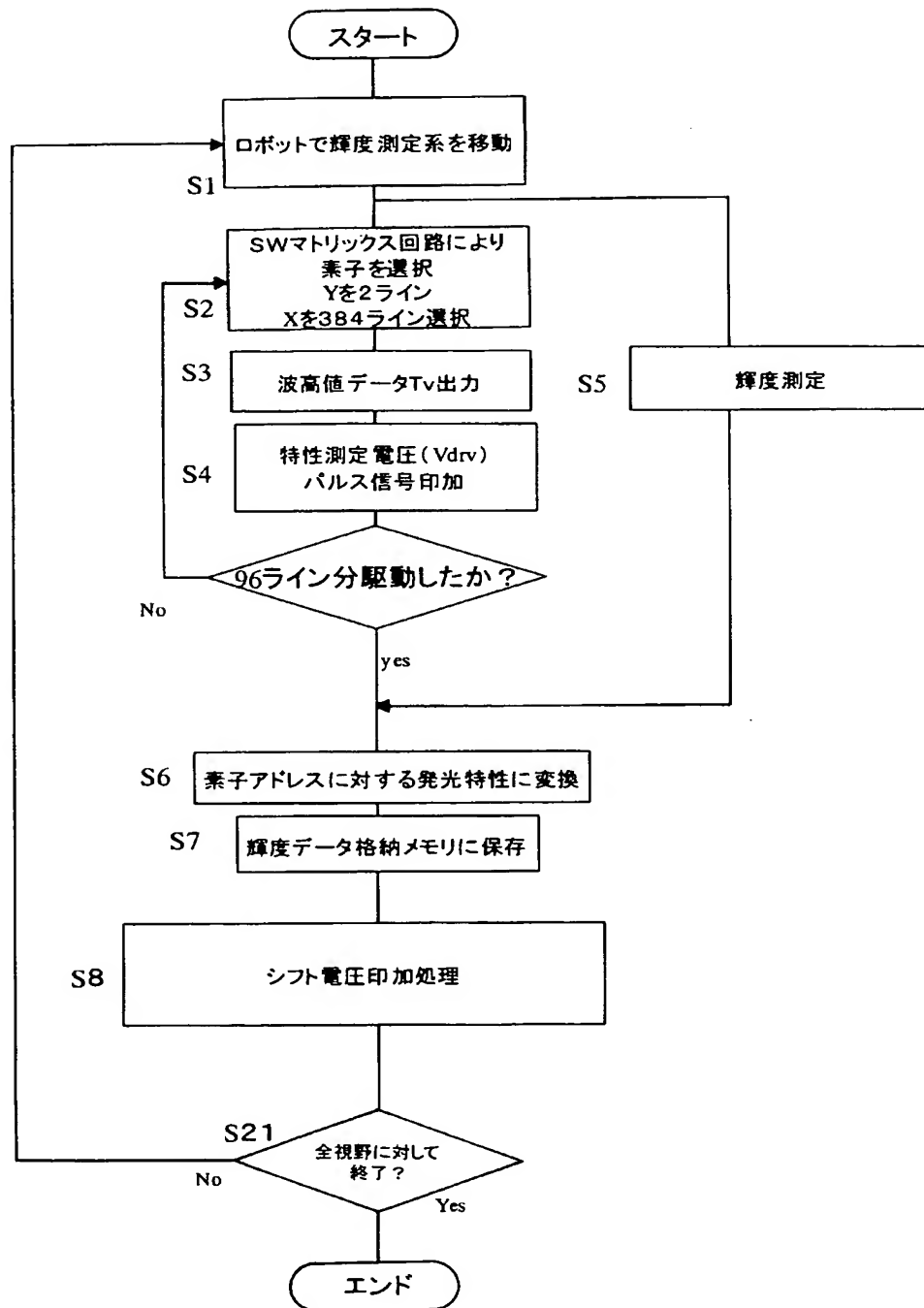
【図 13】



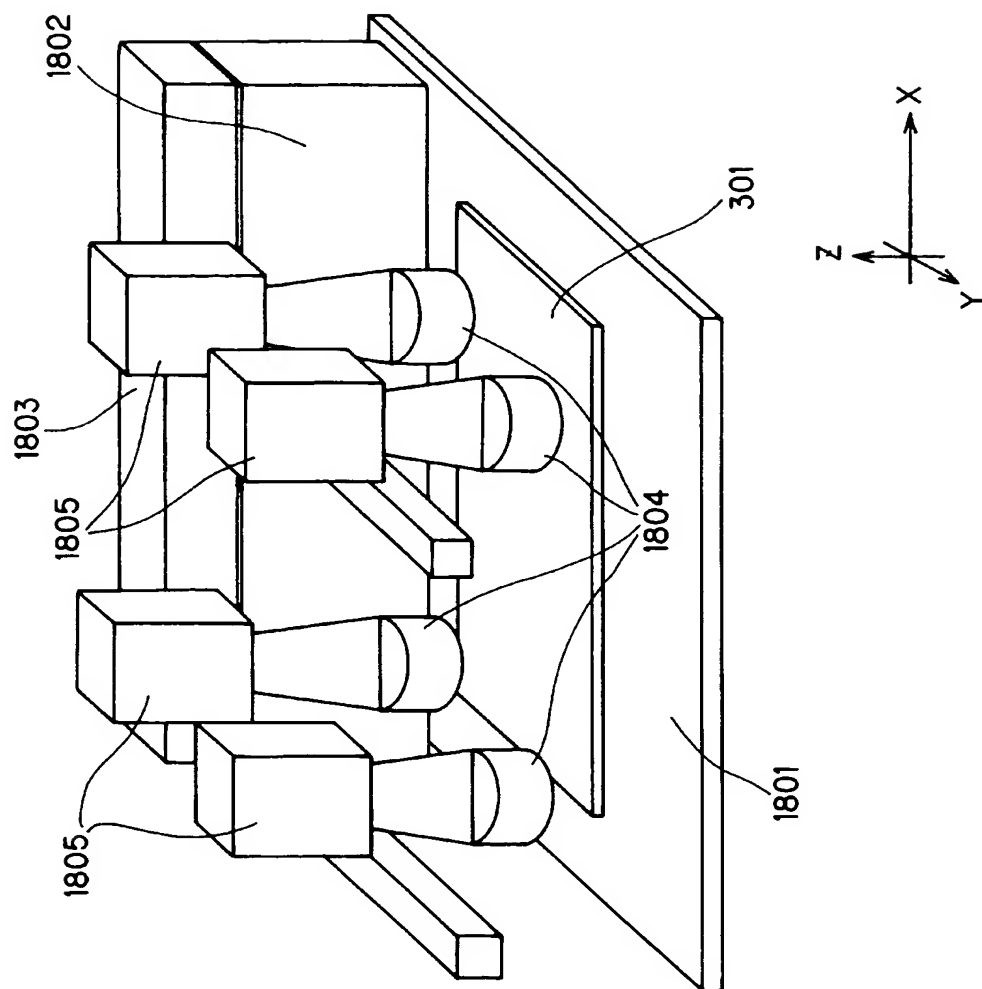
【図 14】



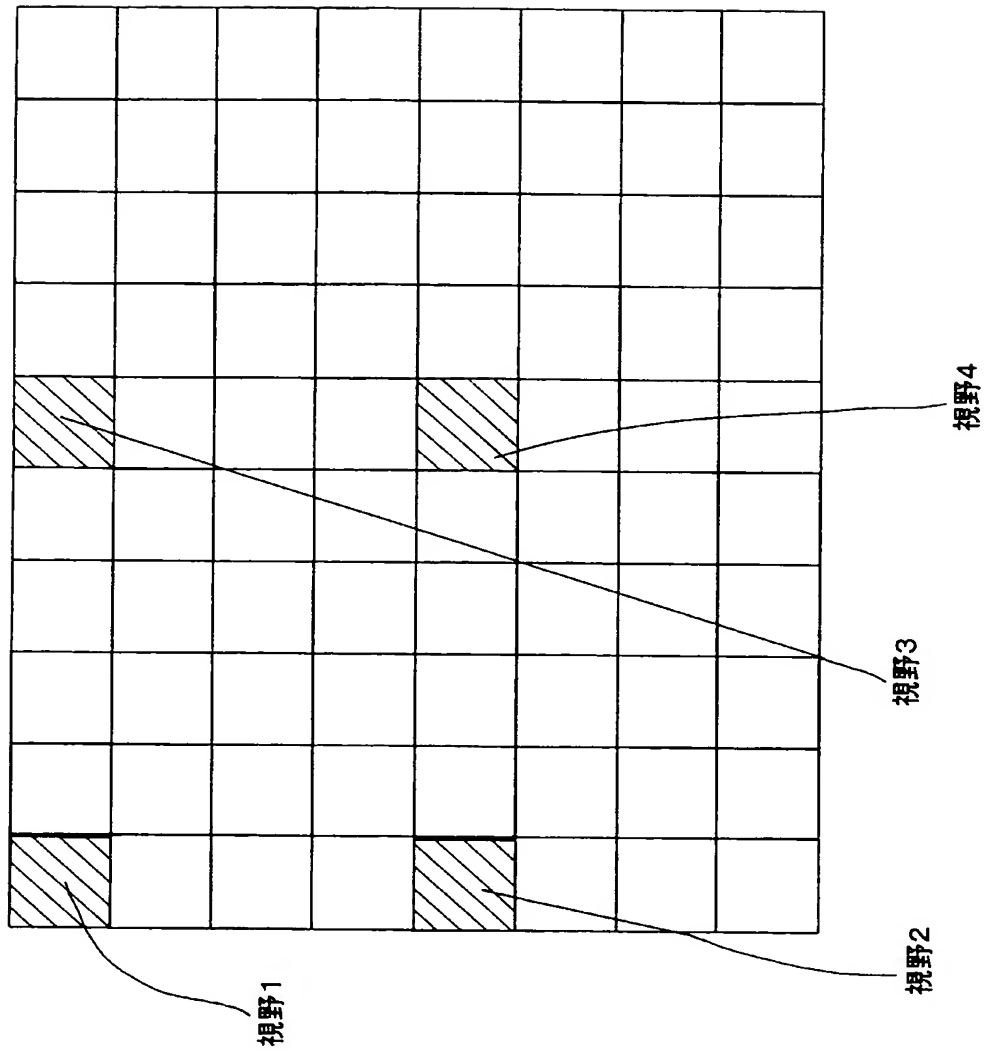
【図 15】



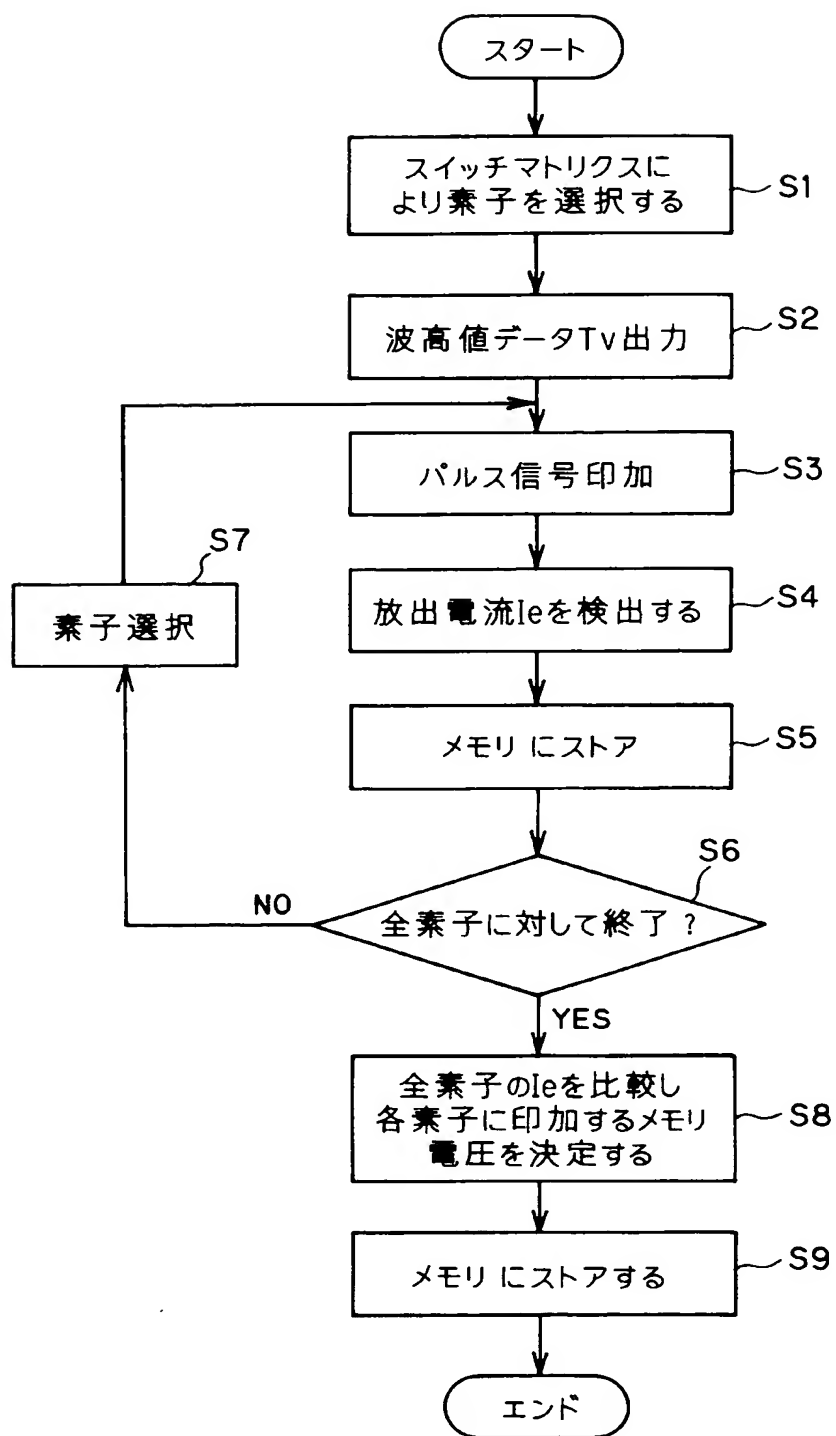
【図 16】



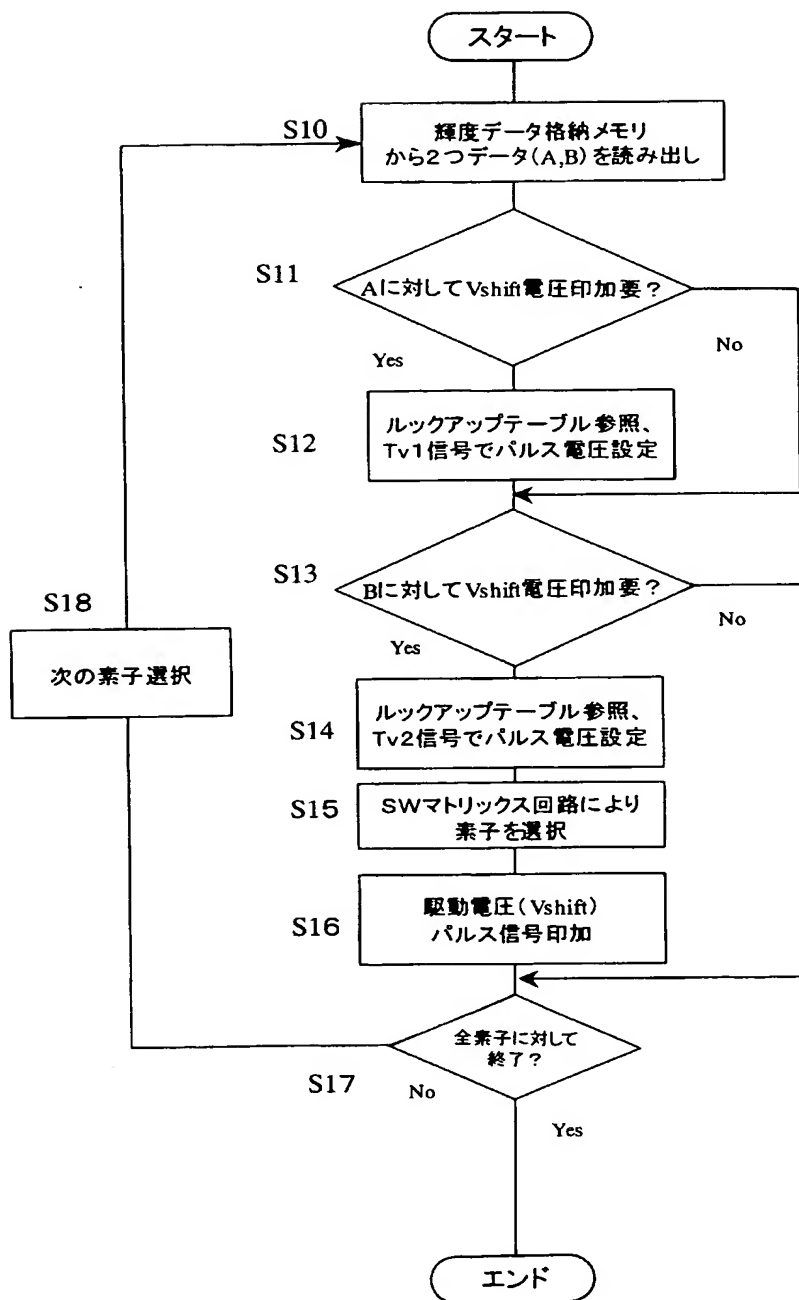
【図 17】



【図 18】



【図 19】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画素の輝度の測定時間の短縮化を図りつつ、測定精度の向上を図った画像表示装置の輝度測定方法，製造方法，特性調整方法及び特性調整装置を提供する。

【解決手段】 隣接しない素子（例えば、R G Bのうちの同色の素子）を複数選択して同時に点灯させて、それぞれの輝度の測定を行う。そして、測定された輝度に基づいて、各電子放出素子の電子放出特性の調整を行う。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 2 1 8 2 0 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社